5Д

УДК 004.9:343

Н.В. Деева
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Беларусь
nvdeeva@gmail.com

Модель многоагентной интеллектуальной системы поддержки процесса расследования

В статье рассматривается задача построения модели многоагентной интеллектуальной системы, которая позволит сделать процесс расследования преступлений более эффективным. Предлагается использование специализированных программных агентов, позволяющих значительно сократить рутинную работу следователя в части создания, а также обработки уголовно-процессуальных документов, что позволит сформировать базу знаний и в частности базу знаний по расследуемому делу.

Введение

Современные тенденции развития вычислительной техники и вычислительного аппарата, реализуемого на ней, позволяют учёным воплощать в жизнь даже самые невероятные по меркам прошлого столетия идеи. Развитие такой области науки, как искусственный интеллект вкупе с современными технологиями разработки программного обеспечения позволяют создавать интеллектуальные системы в различных областях производственной и личной сфер человека. Особенно актуально сегодня стоит задача обработки информации, которая благодаря популярности и доступности Интернета, огромным потоком внедряется в нашу жизнедеятельность, будь то профессиональную (производственную) или индивидуальную (личную). Крупные мировые корпорации, заинтересованные в процветании и развитии своих компаний, уделяют большое внимание управлению информацией и знаниями, сконцентрированными внутри предприятия. При проведении исследований у многих работников, особенно управленческого звена, был выявлен синдром информационной усталости, который вызван необходимостью осуществлять поиск нужной информации в огромном информационном потоке [1]. Таким образом, необычайно актуальной становится задача поиска релевантной информации и обработка ее (реферирование, аннотирование, получение знаний из данных и т.д.).

Специфической областью применения знаний в области искусственного интеллекта является следственно-розыскная деятельность. Надо отметить, что в данной области пока нет выработанного общего подхода, а все исследования носят точечный, узконаправленный характер. Следователи сталкиваются сегодня с правонарушителями, имеющими под руками все возможные аппаратные и программные инструменты. Таким образом, особенно важна оперативная обработка информации, которая бы позволила участнику оперативно-разыскных мероприятий хотя бы не отставать от правонарушителя. А задача анализа больших объемов информации для следователей становится ещё более актуальной.

Необходимо также отметить, что предметная область, в которой работает следователь – это совокупность всех известных человеку областей и создание онтологического описания её настолько трудоёмко, насколько трудоёмко описание жизни в целом, со всеми её проявлениями.

Целью данной работы является построение модели многоагентной интеллектуальной системы следственного процесса, которая позволила бы осуществить разработку системы для поддержки процесса расследования, взяв на себя функции создания, накопления, обработки и анализа информации, а также извлечения из данных необходимых для следственного процесса знаний.

Общая характеристика процесса расследования

Согласно Уголовно-процессуальному Кодексу Республики Беларусь процесс расследования преступлений начинается с возбуждения уголовного дела, затем выполняется предварительное расследование возбужденного уголовного дела. Все мероприятия регламентируются частью второй Уголовно-процессуального Кодекса «Досудебное производство». Предварительное расследование полностью регламентировано разделом VIII данной части. Согласно нормативным документам предварительное расследование может проводиться органами дознания, следователем, следственной группой или иными уполномоченными органами. Дознаватель производит неотложные следственные и другие процессуальные действия, такие как обыск, осмотр, допрос, задержание и т.д. Любое следственное действие описывается в протоколе (статья 193. Протокол следственного действия). «Производство предварительного расследования заканчивается вынесением постановления о передаче уголовного дела прокурору для направления в суд, постановления о прекращении производства по уголовному делу либо постановления о передаче дела прокурору для направления в суд для решения вопроса о применении принудительных мер безопасности и лечения.» (Статья 191. Окончание производства предварительного расследования) [2].

Очевидно, что процесс расследования – это сложная система, которая не поддаётся никаким формальным описаниям. Следователь во время работы с делом выполняет массу различного рода задач: это и аналитическая обработка информации, и применение психологических приёмов, использование методов дедукции, немаловажную роль играет и интуиция следователя, его опыт. Наряду с этим следователь обязан выполнять и рутинную работу, такую как документационное обеспечение предварительного расследования. Как отмечалось выше, любое следственное мероприятие должно сопровождаться протоколом. Любое действие в рамках расследования, будь то назначение или запрос, также описывается соответствующим документом.

Изучая документы, составляющие уголовное дело, можно отметить, что весь процесс расследования в реальном мире отображается на множество уголовно-процессуальных документов ограниченного набора типов.

Проведём анализ информационного пространства, формируемого в процессе расследования. Выделим объекты, поддающиеся формализации, определим алгоритмы их обработки, а также методы извлечения их из информационного пространства.

Анализ информационного пространства

Основным источником данных является набор документов по данному делу, так как, как было отмечено выше, он содержит полную картину расследования преступления, включая процессуальную часть и собственно суть самого расследования. Кроме того, в процессе работы следователь выполняет массу запросов в иные государственные органы или предприятия. Например, выяснение владельца транспортного средства, получение справочных данных об абоненте мобильной связи и так

далее. Таким образом, логично предоставить работнику следственного отдела доступ к единому информационному пространству в сфере расследования преступлений, которое включало бы базы данных различных государственных органов и предприятий, к которым наиболее часто обращаются следственные органы. Бесспорно, это позволило бы следователю получать данные оперативно и свести работу по созданию запросов к автоматической их генерации системой, предоставляющей доступ к единому информационному пространству. Нельзя не отметить здесь же вопрос о конфиденциальности предоставляемой информации, а также о санкционированности доступа к ней. Решение этой проблемы целесообразно возложить на систему доступа к единому информационному пространству.

Рассмотрим типы уголовно-процессуальных документов. Согласно исследованию, проведённому в [3], все документы были разделены на два класса: по сути расследования и по процессу расследования. И если для документов обоих классов важно иметь средства их создания, что позволит сократить рутинную работу следователя, то по документам второго типа ещё очень важно иметь средства анализа, которые бы позволили получить набор фактов из протоколов, а также проводить поиск несоответствий, или даже предлагать строить и проверять гипотезы на полученных данных.

Один из типов уголовно-процессуальных документов – протокол – был рассмотрен в [3], предложены средства получения знаний из него, а также структура базы знаний для их хранения.

Выделим базовые абстракции изучаемой модели для дальнейшего её построения.

Базовые абстракции модели

Как было отмечено выше, основным источником информации для проектируемой системы является документ, формируемый в процессе работы над уголовным делом, а также документальные свидетельства, приобщённые к делу (видеозаписи, аудиозаписи, фотографии, текстовые и иные документы).

Назовём перечисленные выше источники артефактами. Введём первую абстракцию модели. Артефакт – это созданное кем-то, как правило, человеком (автором) описание некоторого факта, представленное в электронном виде (файл). Такое описание, исходя из особенностей его создателя, всегда несет субъективный оттенок представления объективной реальности.

Артефакты обладают набором свойств и характеристик. Такими как: тип (текст, аудио-, видеоизображение, иной формат), дата создания, автор, локация (месторасположение), размер, а также атрибут действительности на данный момент или срок актуальности. Важной особенностью артефактов является то, что они могут быть созданы и обработаны, но не могут быть изменены и удалены, они статичны. Любая попытка изменения артефакта приводит к созданию нового на его основе. Это отражает реальную картину работы с документами в процессе расследования, когда из дела не может исчезнуть никакой документ и он, тем более, не может быть изменён.

Для работы с артефактами введём следующую абстракцию – интеллектуальный агент. Интеллектуальный агент может выполнять различные задачи и может быть наделён функциями различного уровня сложности. Главной его задачей является управление разного рода артефактами. Например, выделим агента, который позволяет создавать и анализировать протоколы допросов. Этот агент включает в себя набор субагентов, выполняющих узкий круг задач: собственно создание протокола, поиск данных в правовом реестре (статьи кодекса), анализ протокола и поиск несоответствий.

Очевидно, что субагенты могут быть разной сложности и использовать для решения задач разной сложности алгоритмы, от простой работы с шаблоном до использования методов компьютерной лингвистики и искусственного интеллекта.

Все артефакты описываются специальным паттерном, который используется агентом (субагентом) для создания и анализа. Например, при создании протокола допроса свидетеля, пользователь (следователь) обращается к специальному программному агенту, который на основании уже известного для него паттерна, регламентирующего способ сбора информации и её визуализацию, генерирует протокол, так называемый псевдоартефакт. Исходя из исследования протокола допроса в [3] в нём выделяется несколько разделов. Так статическая часть, в частности юридические формулировки, может быть создана одним субагентом, данные по субъекту допроса могут быть внесены другим субагентом и корректироваться следователем, третий субагент может предлагать выбор статей Уголовного Кодекса, согласно формулировке дела. Основную часть допроса, повествовательную и вопросно-ответную части, следователь формирует самостоятельно, внося данные в соответствующие поля предоставленной ему четвёртым субагентом формы. В момент проведения опроса допрашиваемого пятый субагент, обработав повествовательную часть, предлагает следователю набор ключевых позиций по тексту, а шестой выполняет поверхностный поиск несоответствий в показании свидетеля. При завершении допроса непосредственный исполнитель, как правило, человек (в данном случае – следователь) заполняет необходимые пустые поля, проверяет информацию и подписывает псевдоартефакт, так он устанавливает авторство и тем самым активирует процесс создания артефакта. Так как закон о цифровой подписи уже вступил в силу (Об электронном документе и электронной цифровой подписи: Закон Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 113-З) [4] седьмой субагент осуществляет механизм подписи псевдоартефакта. При отсутствии цифровой подписи создаётся бумажный вариант и скрепляется подписями участников допроса.

Неактуальные артефакты образуют архив и могут быть использованы для анализа, например, истории некоторого потока документов или действий некоторого пользователя. В данном исследовании с помощью такого анализа можно отрабатывать различные версии развития событий, наделяя агентов соответствующими полномочиями.

Одной из точек расширения предлагаемой модели является как раз включение новых интеллектуальных агентов, которые могут быть добавлены в систему в любой момент времени как дополнительный сервис, никоим образом не нарушая прежнюю работу системы в целом, а лишь расширяя её возможности.

В модели предусмотрена ещё одна абстракция – пользователь. Пользователи имеют роли и могут быть объединены в группы. Роли регламентируют сферу деятельности пользователя, то есть определяют набор артефактов и набор агентов, доступных соответствующему пользователю или группе пользователей.

Роли, группы и списки конечных пользователей определяет пользователь с ролью администратора. Администрирование выполняется специальным агентом. Все аккаунты, роли и группы создаются динамически, что позволяет выполнять гибкую настройку системы в любой момент времени, в том числе в режиме активного пользования ею. Таким образом, возможно осуществить не только перенос структуры некоторого подразделения, но и динамически проводить назначения специалиста на необходимый участок работы (дело).

Для взаимодействия пользователей вводится специализированный управляющий артефакт – сообщение. Сообщения могут передаваться адресату, содержать управля-

ющую инструкцию для получателя, пересылаться, содержать информацию о выполнении и о связи с соответствующей задачей. В свою очередь, задача – это специальный артефакт со временем выполнения, отметкой о выполнении и списком исполнителей. Сообщения и задачи, как правило, описывают класс документов по процессу расследования.

Рассмотрим диаграмму вариантов использования для модели, описанной выше (рис. 1). Эта диаграмма позволяет уточнить варианты поведения системы, создаваемой на базе модели, а также определить пути движения информационных потоков внутри неё.

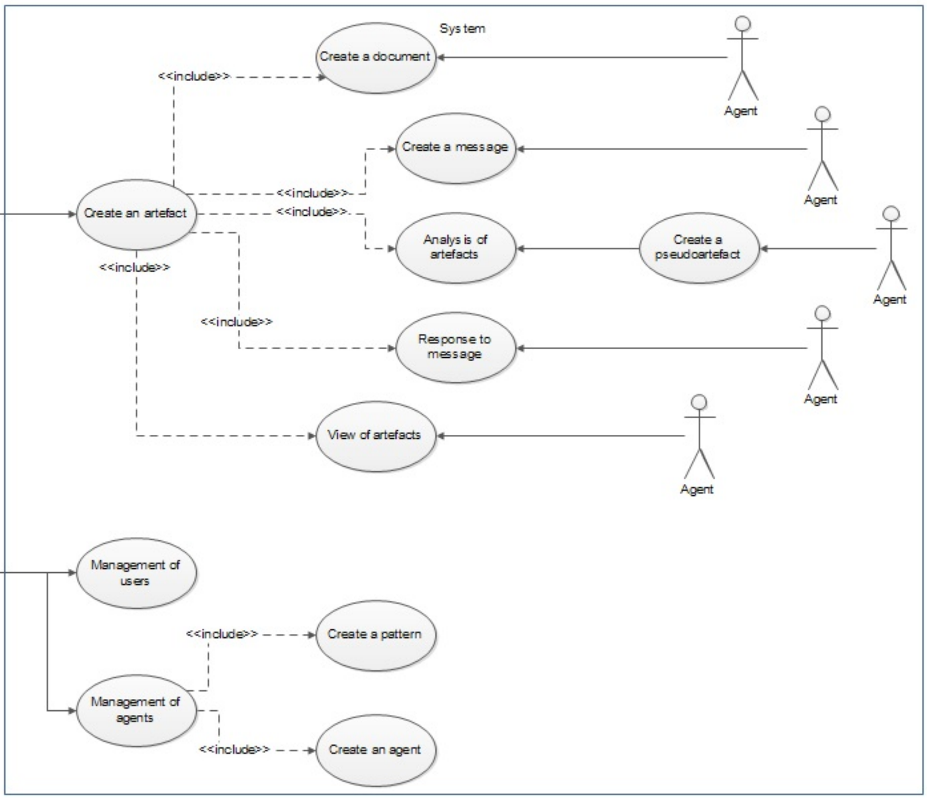


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Выводы

В данном исследовании описана модель многоагентной интеллектуальной системы поддержки процесса расследования уголовных преступлений. Для этого были проанализированы основные информационные потоки процесса предварительного расследования, выделены базовые абстракции модели. Предложена схема их использования в системе.

Данное исследование ведётся в рамках совместной научно-исследовательской работы Белорусского государственного университета и Гродненского государственного университета «Информационная модель автоматизированного рабочего места специалиста (в криминалистике)».

Программная реализация предусматривает создание web-приложения, клиентская часть выполняется согласно RIA-технологиям. Ядро системы и сервисы реализуются в духе распределённых систем. Информационное пространство организуется в виде композиции различных баз данных с единым центром.

Такое приложение позволит сократить время и силы пользователя, взяв на себя рутинные задачи по созданию документов, поиску информации, а также её анализа, высвободив тем самым следователя для проведения интеллектуальных действий, направленных на раскрытие преступления.

Литература

1. Управление знаниями [Электронный ресурс] / Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Н.П. Харин, М.М. Виньков // Вестник РФФИ: Аналитические обзоры. – 2004. – № 4. – Режим доступа : http://w3.rfbr.ru/pics/20742ref/uprznan.pdf
2. Кодекс Республики Беларусь от 16.07.1999 № 295-З «Уголовно-процессуальный Кодекс Республики Беларусь» [Электронный ресурс] // Юридический портал – LawBelarus. – Режим доступа : http://www.lawbelarus.com/repub2008/sub35/text35746/pag7.htm
3. Буза М.К. Информационная модель процесса расследования правонарушений / М.К. Буза, Н.В. Деева // Информатика. – 2009. – № 4(24). – С. 112-123.
4. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2009. – Режим доступа : http://www.provo.by.

Literatura

1. Popov Je.V. Vestnik RFFI: Analiticheskie obzory. №4. 2004. http://w3.rfbr.ru/pics/20742ref/uprznan.pdf
2. Kodeks Respubliki Belarus' ot 16.07.1999 N 295-Z «Ugolovno-processual'nyj Kodeks Respubliki Belarus». Juridicheskij portalhttp. www.lawbelarus.com/repub2008/sub35/text35746/pag7.htm
3. Buza M.K. Informatika. № 4 (24). 2009. S. 112-123.
4. Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. Minsk. 2009. http://www.provo.by

Н.В. Дєєва

Модель багатоагентної інтелектуальної системи підтримки процесу розслідування

У статті розглядається задача побудування моделі багатоагентної інтелектуальної системи, яка дозволить зробити процес розслідування злочинів більш ефективним. Пропонується використання спеціалізованих програмних агентів, які дозволяють значно скоротити рутинну роботу слідчого щодо створення, а також обробки кримінально-процесуальних документів, що дозволить сформувати базу знань і зокрема базу знань розслідуваної справи.

N.V. Deeva

Model of Multi-Agent Intelligent System of the Investigative Process Support

In the article the problem of constructing a model of multi-agent intellectual system is considered. The system will make the process of crime investigation more effective. It is offered to use specialized software agents to reduce significantly the routine work of the investigator in terms of creation as well as processing criminal procedural documents and that will form the database of knowledge, and in particular the database of knowledge on the case under investigation.

Статья поступила в редакцию 22.06.2011.